

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-335706

(43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 09-142601

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.1997

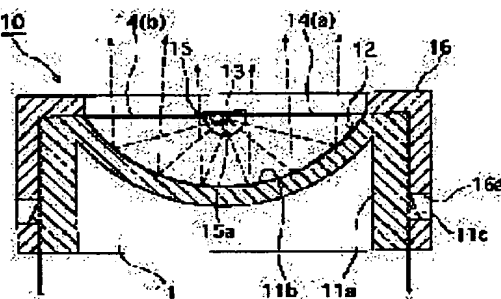
(72)Inventor : MISAWA AKIHIRO
IWASA TADANOBU
YAMAGUCHI TOSHIO

(54) LIGHT EMITTING DIODE LAMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the utilization efficiency of emitted light from an LED chip by reducing the light dispersed in the direction excluding the front.

SOLUTION: In a total reflection type LED lamp 10 once reflecting the radiant light from an LED chip 13 on a reflecting surface 12 of a reflector 11 made of a concaved surface to be distributed in the front direction substantially in parallel with an optic axis, a recession 15a made of a conical notch is provided on the convex front end 15 of a resin sealer 15 semispherically formed centering on the LED clip 13 for sealing around the same 13. In such a constitution, the light emitted from the LED chip 13 to the projected surface of the resin sealer 15 on the reflecting surface 12 is refracted or totally reflected on the surface of the recession 15a to be deflected outside the projected surface, so that most of the emitted light essentially to be entered again to the resin sealer 15 for dispersing in the direction excluding the front may be effectively utilized as the illuminating light in the front.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-335706

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I
H 0 1 L 33/00

N

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-142601

(22) 出願日 平成9年(1997)5月30日

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地

(72) 発明者 三沢 明弘

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 岩佐 忠信

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 山口 寿夫

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

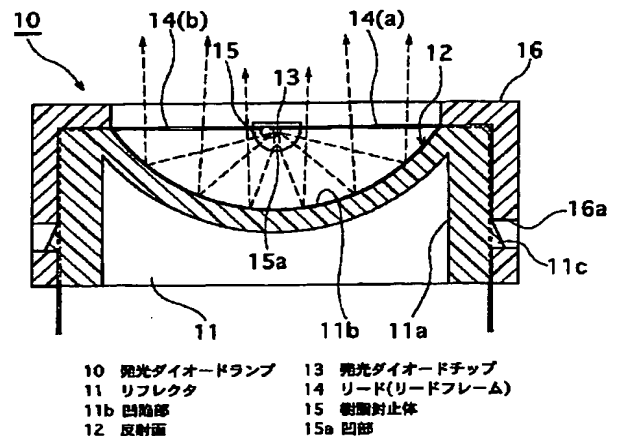
(74) 代理人 弁理士 樋口 武尚

(54) 【発明の名称】 発光ダイオードランプ

(57) 【要約】

【課題】 前方以外の方向に分散する光を少なくし、LEDチップからの放射光の利用効率を向上する。

【解決手段】 LEDチップ13から放射する光を、凹曲面からなるリフレクタ11の反射面12で一旦反射させ、光軸に実質的に平行に前方方向に配光する全反射型のLEDランプ10において、LEDチップ13を中心とする半球状に形成され、その周囲を封止する樹脂封止体15の凸側先端に、円錐状の切欠からなる凹部15aを設ける。LEDチップ13から反射面12上の樹脂封止体15の投影面に向う光を、その凹部15aの表面で屈折または全反射させてその投影面の外側に偏光させ、本来であれば樹脂封止体15に再度入射して大部分が前方以外の方向に分散されることになるその光を、前方での照明光として有効的に利用する。



10 発光ダイオードランプ 13 発光ダイオードチップ
11 リフレクタ 14 リード(リードフレーム)
11b 凹曲面 15 樹脂封止体
12 反射面 15a 凹部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 曲面状に湾曲して凹陷する凹陷部を備え、凹曲面からなるその凹陷部の内側表面が反射面として形成されたリフレクタと、

前記凹陷部の開口の中央に、放射側を前記凹陷部側に向けて配置された発光ダイオードチップと、

前記発光ダイオードチップと電氣的に接続され、それに電力を供給するリードと、

前記発光ダイオードチップとその電氣的接続部の周囲を封止し、前記発光ダイオードチップを中心とする半球体の形状に形成され、かつ、その半球体の凸側先端に凹部が設けられた光透過性樹脂材料からなる樹脂封止体とを具備することを特徴とする発光ダイオードランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は発光ダイオードを使用した発光ダイオードランプに関するものであり、特に、発光ダイオードチップからの放射光を、凹曲面状の反射面を有するリフレクタで一旦反射させて前方方向に配光するようにした全反射型の発光ダイオードランプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】小さな半導体発光素子である発光ダイオードは、発光効率が高い、小電力で高い発光性が得られる、また、耐久性が高い等の優れた特長を有し、各種の照明装置或いは表示装置、更には自動車のハイマウントストップランプ等の光源として利用されている。なお、以下において、発光ダイオードを単に『LED』とも表記する。

【0003】そして、光源として使用されるこのような発光ダイオードは、従来から一般的に、砲弾形の形状のLEDランプとして形成されている。即ち、リードフレームの先端にLEDチップをボンディングにより電氣的に接続して取付け、そのLEDチップの周囲をリードフレームと共に、円柱状の胴部の先端側を凸レンズとして丸く形成したエポキシ樹脂等の光透過性樹脂材料からなる砲弾形の樹脂封止体で封止した構造である。そして、その砲弾形の樹脂封止体のレンズ作用により、LEDチップからの放射光を集束して前方に配光し、軸上（前方）の明るさ（光度）を高めるようにされている。

【0004】しかしながら、このように樹脂封止体が砲弾形に形成されたLEDランプであっても、LEDチップから全周囲に放射される光の全てをその樹脂封止体のレンズ作用によって前方に指向させることには限界があり、前方以外の方向に分散する光、つまり、前方での照明光として利用されない光もかなり多く生じる。更に、この砲弾形のLEDランプでは、十分な軸上の明るさは得られるが、その高い明るさは実質的に点状の光源として得られるに過ぎない。そのため、例えば、ハイマウントストップランプは、砲弾形のLEDランプをプリン

ト配線基板等にて実装し、また前面をカバーレンズで覆って一般に形成されているが、この場合、十分な軸上の明るさと共に発光面の十分な広さを確保するために、そのようなLEDランプが数多く必要とされている。

【0005】そこで、特開平1-143366号、特開平1-204481号等には、LEDチップを放物面を基本とする凹曲面からなる反射面に対向して配置し、LEDチップから180度の立体角の全周囲に放射状に放射される光を、一旦その反射面で反射させて光軸（反射面の中心軸）に実質的に平行に前方に配光するようにした全反射型のLEDランプが提案されている。具体的には、このLEDランプは、内面がその凹曲面からなる反射面として形成された凹陷部を有するリフレクタと、そのリフレクタに対して凹陷部の開口を覆うように取付けられたガラス板等の光透過性の板状の基体と、その基体の裏側面に支持されることにより、リフレクタの凹陷部（反射面）の開口の中央に、放射側をその凹陷部の側に向けて配設されたLEDチップと、基体の裏側面に導電回路パターンとして形成されたLEDチップに電力を供給するリードとを備えて構成される。なお、LEDチップとそのリードとの電氣的接続部は樹脂封止体等によって封止され保護される。

【0006】また、本出願人は、先の出願（特願平8-197441号）において、上記のLEDランプを改良し、より簡易化され、軽量化された形態の全反射型のLEDランプを提案した。具体的には、このLEDランプは、上記のようなリフレクタを備える点は同じであるが、リードを自己支持性のリードフレームとして構成し、これをそのリフレクタに取付ける一方、先端を凹陷部（反射面）の開口の面内に沿ってその中央まで延出させ、これにLEDチップをボンディングすると共に、その周囲を光透過性樹脂材料によって封止し、それによってLEDチップを凹陷部の中央に固定的に保持し配設したものである。つまり、ガラス板等からなる基体を省いて、より簡易で軽量に形成したものである。

【0007】なお、この種の全反射型のLEDランプとして、特開平8-37321号及び特開平8-56019号には、主に屋外用の表示装置（ドットディスプレイ）での使用を企図したLEDランプであるが、平面的に配置されたリードの表面にLEDチップをボンディングして電氣的に接続し、そのLEDチップを中心としてドーム状（球頭状或いは平凸レンズ状）に光透過性樹脂材料で封止すると共に、そのドーム状の樹脂封止体の凸側の表面に反射被膜を形成して、LEDチップに対向する凹曲面からなる反射面としたものが開示されている。しかし、この形態のLEDランプでは、広い発光面を得るためにはそのドーム状の樹脂封止体も大きく形成する必要があるが、そのように樹脂封止体を大きく形成することは、材料コストが高くなるだけでなく、内部歪もそれに伴って増大し、その内部応力によってLED

チップ及びその電氣的接続部が破壊される恐れも生じる。そのため、全反射型のLEDランプの形態としては、樹脂封止体をランプの大きさに拘らず最小に形成することができる点においても、上記のようなリフレクタを備えた構造が好ましい。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように、全反射型のLEDランプ、即ち、曲面状（放物面を基本とする曲面形状）に湾曲して凹陷する凹陷部を備え、凹曲面からなるその凹陷部の内側表面が反射面として形成されたリフレクタと、その凹陷部（反射面）の開口の中央に、放射側を凹陷部側（反射面側）に向けて配置されたLEDチップと、そのLEDチップと電氣的に接続され、それに電力を供給するリードと、LEDチップとその電氣的接続部の周囲を封止する光透過性樹脂材料からなる樹脂封止体とを基本的に備えるLEDランプによれば、LEDチップから180度の立体角の全範囲に亘って放射された光は、その全てが凹曲面からなる反射面に当たり、そして反射されて光軸に実質的に平行に前方に配光される。そのため、LEDチップからの放射光が前方での照明光として最大に有効的に利用され、軸上の明るさが高い光源を形成することができ、しかも、反射面が2次発光面となって、その開口の大きさに対応する広さを有すると共に明るさが実質的に均一である面状の光源を形成することができる。したがって、このLEDランプをハイマウントストップランプ等の光源として適用することにより、十分な軸上の明るさと共に十分な広さを有する発光面をより少ない個数によって、安価で、消費電力の少ないものとして形成することができる。

【0009】また、このLEDランプによれば、凹陷部を有するリフレクタを備え、その凹陷部の内側表面を反射面として形成するため、広い面積の発光面であっても、その凹陷部を大きく形成することによって容易に得ることができる。またその一方、LEDチップとその電氣的接続部を封止する樹脂封止体は、その凹陷部の大きさとは関係なく形成することができる。即ち、必要とされる最小の大きさに、軽量に形成することができる。

【0010】なお、その樹脂封止体の形状は、均一な明るさの発光面を得るために、LEDチップから全周囲に放射状に放射する光に対して実質的にレンズ効果が生じない形状、即ち、LEDチップを中心とする球体の半球（半球体）の形状が好ましく、また適切である。ただし、その半球体は完全な球体の半球である必要はなく、それに近似する楕球体状の球体の半球であってもよい。

【0011】しかしながら、このような全反射型のLEDランプであっても、厳密には、LEDチップからの放射光はその全てが完全に前方に配光される訳ではなく、前方以外の方向に分散される光も、僅かではあるが生じる。即ち、凹曲面からなる反射面により光軸と実質的に平行に前方に反射された後、リードに当たってその表面で

乱反射されて散乱する光と、LEDチップの周囲を封止する上記の半球体状の樹脂封止体に再度入射する光である。なお、この樹脂封止体に再度入射する反射面からの光は、その反射光に対しては凸レンズまたはプリズムとして作用する半球体状の樹脂封止体によって屈折され、或いは全反射されて、大部分が前方以外の方向に分散される。そして、このような光は前方での照明光としては役立たない。つまり、前方の明るさに寄与しない損失光となる。

10 【0012】もっとも、リードと樹脂封止体とは、十分細く、また小さく形成することができ、即ち、反射面（凹陷部）の開口の広さに対して十分少ない平面積で形成することができるため、そのような損失となる光は全体からすれば僅かである。しかし、それらの光の中でも、特に、樹脂封止体に再度入射する光は、LEDチップから全周囲に放射される光のうちでも最も光度（光束密度）が高い部分の一部でもある。そのため、この光を前方での照明光として有効的に利用できれば、それは最も望ましいことである。

20 【0013】そこで、本発明は、上記のような全反射型の発光ダイオードランプにおいて、樹脂封止体に再度入射することになる光を前方での照明光として有効的に利用できるようにし、それによって、前方以外の方向に拡散する光を少なくして、発光ダイオードチップからの放射光の利用効率をより向上し、軸上（前方）の明るさをより向上することができる発光ダイオードランプの提供を課題とするものである。

【0014】

30 【課題を解決するための手段】上記の課題は、凹曲面からなる反射面で反射されて再度樹脂封止体に入射することになる放射光、即ち、発光ダイオードチップからその反射面上の樹脂封止体の投影面に相当する範囲領域に向けて放射される光を、反射面上のその領域の外側に当るように偏光する円錐状等の切欠からなる凹部を、その半球状の樹脂封止体の凸側先端に設けることによって、解決することができる。

40 【0015】即ち、本発明にかかる発光ダイオードランプは、曲面状に湾曲して凹陷する凹陷部を備え、凹曲面からなるその凹陷部の内側表面が反射面として形成されたリフレクタと、その凹陷部（反射面）の開口の中央に、放射側を凹陷部側（反射面側）に向けて配置された発光ダイオードチップと、その発光ダイオードチップと電氣的に接続され、それに電力を供給するリードと、発光ダイオードチップとその電氣的接続部の周囲を封止し、発光ダイオードチップを中心とする半球体の形状に形成され、かつ、その半球体の凸側先端に凹部が設けられた光透過性樹脂材料からなる樹脂封止体とを具備するものである。

50 【0016】なお、ここで、曲面状に湾曲して凹陷する凹陷部の内側形状、即ち、凹曲面からなる反射面の形状

は、その開口の面内の中央に配設されたLEDチップからの放射光が、その反射面に入射しそして反射され、実質的に前方方向（光軸方向）に配光される曲面形状であり、具体的には、放物面を基本形状とする2次曲面形状、特に、回転放物面、または、それに近似する凹曲面である球頭面、回転楕円面、或いは楕球頭面等、LEDチップから180度の立体角の全範囲に亘って放射される放射光の全てを前方方向に配光することができる球面状の凹曲面、つまり、どのような断面においても凹状に湾曲し、円形または円環状の形状の開口を形成する凹曲面が好ましい。

【0017】そして、この発光ダイオードランプによれば、発光ダイオードチップから反射面側の全周囲に放射される光は、半球状に指向性のない樹脂封止体を直進して反射面に当り、そしてその凹曲面からなる反射面で反射され、光軸と実質的に平行な平行光として前方方向に配光されるので、軸上（前方）の明るさが高く、また、反射面（凹陥部）の開口面積に相当する広い面積を有し、しかも明るさが均一な発光面を得ることができる。そして、このような全反射型の発光ダイオードランプにおいて、その半球状の樹脂封止体の凸側先端には、円錐状等の切欠からなる凹部が設けられているので、発光ダイオードチップから反射面上の樹脂封止体の投影面の範囲領域に向って放射された光は、その凹部の表面で屈折または全反射されることによって、反射面のその領域の外側に当るように偏光され、そしてそのような個所で反射されて、樹脂封止体の側方を通して前方方向に配光される。そのため、本来であれば反射面上のその領域で反射され、樹脂封止体に再度入射して大部分が前方以外の方向に拡散されることになるその光を、前方での照明光として有効に役立たせることができる。即ち、前方以外の方向に分散する光をより少なくし、僅かではあるが、発光ダイオードチップからの放射光の利用効率を向上し、また、前方の明るさをより向上することができる。

【0018】なお、この本発明にかかる発光ダイオードランプにおいて、発光ダイオードチップに電力を供給するリードは、自己支持性のリードフレームからなるリード、または光透過性の板状の基体の表面に形成された導電回路パターンからなるリードとして具体化することができる。そして、これらの各場合、発光ダイオードチップとその周囲を封止する半球状の樹脂封止体とは、リードフレームからなるリード自体によって、また光透過性の板状の基体によって、それぞれ支持されることになる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を具体的に説明する。

【0020】【第一の実施の形態】図1乃至図5は本発明の第一の実施の形態の発光ダイオードランプを示し、図1はその発光ダイオードランプの断面図（図2のA—

A切断線に沿った横断面図）、図2はその発光ダイオードランプを一部切欠いて示す平面図、図3は図2のB—B線に沿った縦断面図である。また、図4は発光ダイオードチップの取付部分を拡大して裏側から見て示す平面図であり、更に、図5は発光ダイオードチップからの放射光の光路を示す説明図である。

【0021】図1乃至図3のように、全体を10で示す本実施の形態の発光ダイオードランプは、車両用灯具であるハイマウントストップランプ（自動車の後部ウィンド部またはルーフに設けられ、制動時に赤色に発光してその制動を後続車に表示する信号用ランプ）等としての使用に具体化したものである。そして、この発光ダイオードランプ（LEDランプ）10は、反射面12を有するリフレクタ11と、pn接合された光半導体の結晶体からなる発光ダイオードチップ（LEDチップ）13、及び、リードフレーム14及び光透過性樹脂材料からなる樹脂封止体15と、固定カバー16との組立体からなり、そのLEDチップ13から放射される全ての光を反射面12で一旦反射させて前方に指向的に配光する全反射型ランプとして構成されている。また、ここでは、このランプ10は、円形の発光部または光源部としてのランプ単位が一行に4個並列されたユニットの形態で形成されている。

【0022】具体的には、ランプ本体を構成するリフレクタ（反射部材）11は、ABS樹脂等の合成樹脂材料から形成され、ここでは、補強を兼ねる外枠11aを周囲に備えたやや細長い矩形体の形状で形成されている。そして、その前面側の表面には、球面状の、即ち、回転2次曲面からなり円形の開口を形成する曲面形状に湾曲して凹陥する凹陥部11bが4個並列して設けられ、また、その各凹陥部11bの内側表面の全体、即ち、球面状の凹曲面からなる表面の全体は、鏡面、即ち、反射面12として形成されている。即ち、この凹曲面からなる反射面12を備えたリフレクタ11は、凹面鏡として形成されている。

【0023】なお、この反射面12は、例えば、ABS樹脂等から凹陥部11bを有するリフレクタ11本体を形成した後、その凹陥部11bの内面にアルミニウム等を蒸着し、次いでその蒸着面に、その保護とリードフレーム14との絶縁のために、透明樹脂コートを施すことによって形成することができる。また、メッキ、或いは反射性フィルムの貼着等によっても同様に形成することができる。なお、リフレクタ11を金属材料から形成した場合には、凹陥部11bの内側表面はそのまま反射面として形成されることになるが、リフレクタ11自体は合成樹脂材料から形成することが、軽量化等の点で好ましい。

【0024】そして、発光素子としてのLEDチップ13が、この球面状に湾曲して凹陥する各凹陥部11b、即ち、球面状の凹曲面からなる各反射面12に対して、

その円形の開口面の中央に、また、放射側をその凹陥部11bまたは反射面12側に向けて配置されている。具体的には、本実施の形態では、LEDチップ13に電力を供給するリードは導電性金属材料からなる自己支持性のリードフレーム14として形成され、LEDチップ13は、リフレクタ11に取付固定され、凹陥部11bまたは反射面12の開口面の中央まで延びるそのリードフレーム14の先端に、電氣的に接続して取付けられている。

【0025】即ち、リードフレーム14は、LEDチップ13に電力(電流)を供給するリードとしての役割と、そのLEDチップ13を凹陥部11bまたは反射面12の開口面の中心に配置する支持体としての役割とを有している。そのため、このリードフレーム14は、LEDチップ13に対してカソードまたはアノードとなる少なくとも2本のリードフレーム、即ち、LEDチップ13をその表面に直接取付けるダイボンディング用のメインリードフレーム14aとワイヤボンディング用のサブリードフレーム14bとからなり、また、リフレクタ11の凹陥部11bの開口の面内を通して、それぞれその中心まで延びている。なお、このリードフレーム14は、例えば、金属薄板材料を打抜き成形することによって形成され、また、その先端にLEDチップ13との電氣的な接続を確実にするための銀メッキを施して形成される。

【0026】より具体的には、このリードフレーム14は見掛上4本からなり、図2のように、リフレクタ11の凹陥部11bの開口面内で十字状に配置されている。しかし、詳細には、図4のように、それらの4本のリードフレーム14は、中心部において2本ずつ『く』字状に相互に接続し、実質的には2本のメインリードフレーム14a及びサブリードフレーム14bとして形成されている。ただし、これらのリードフレーム14は、何本であるかにかかわらず、後述の樹脂封止体15によって構造的には相互に一体に結合される。そして、リードフレーム14のこの十字状(たすき状)の配置は、これに取付けられるLEDチップ13が、凹陥部11bの開口の面内の中央位置において、実質的に不動に保持されることを確実にしている。なお、これらのリードフレーム14a、14bの先端は、LEDチップ13のワイヤボンディングを容易とし、また、主にLEDチップ13を封止する樹脂封止体15が最小の大きさを形成された場合でも、それらのリードフレーム14a、14bがその樹脂封止体15によって十分な強度で機械的に結合されるように、開口の中央において近接して配置される。ここでは、それらの先端は相互に入組むように近接して配置されている。

【0027】また、ここで、LEDチップ13は、内側表面が反射面12として形成された凹陥部11bの開口面の中心(中央)において、リードフレーム14aの裏

側面、即ち、前面側とは反対側の表面にダイボンディングして取付けられる。つまり、反射面12側に取付けられる。詳細には、ここでは赤色光を放射するLEDチップ13が、メインリードフレーム14aの先端に銀ペーストを介してダイボンディングされ、それによってその裏側電極が電氣的に接続されると共に、表側電極は金線17を介してサブリードフレーム14bに電氣的に接続されている。こうして、LEDチップ13がリードフレーム14に接続され、これに順方向に通電することによって赤色光が得られるようにしている。

【0028】そして、このLEDチップ13は、その保護のために、電氣的接続部である金線17によるワイヤボンディング部を含めて、光透過性の樹脂材料、例えば、透明なエポキシ樹脂の樹脂封止体15によって封止されている。ただし、この樹脂封止体15は、その封止及びリードフレーム14の相互の機械的結合のために必要な最小の大きさを形成され、また、レンズ効果が実質的に生じないように、LEDチップ13を中心とする半球体の形状で形成されている。したがって、LEDチップ13が取付けられたリードフレーム14の先端部をそのような半球状の樹脂封止体15で封止した構造は、一種のリードフレーム型のLEDランプ素子として構成されるが、砲弾形等の通常のLEDランプとは異なり、指向性のないLEDランプ素子として構成され、また、実質的に重さを有しない程度に軽量で小さな素子として形成される。なお、この樹脂封止体15の形状は、完全な球体の半体形状である必要はなく、実質的にレンズ効果が生じない限り、楕球体のような球状体の半体形状とすることもできる。そして、この半球状の樹脂封止体15の凸側先端には、特に図5に示すように、円錐状に切欠かれた小さな凹部15aが設けられるが、これについては後で詳細に説明する。

【0029】また、上記のようにLEDチップ13とその周囲部分を封止する樹脂封止体15によって先端が相互に結合されたリードフレーム14は、本実施の形態では、固定カバー16を使用してリフレクタ11に対して取付られ、固定されている。即ち、固定カバー16は、凹陥部11b(反射面12)の開口を除いたリフレクタ11の前面とその外枠11aとを密に覆う箱形の形状で適宜の合成樹脂材料から形成され、また、リフレクタ11に対する固定のために、その外枠11aに形成された係止爪11cと対応して係止孔16aが形成されている(図1、図2)。その一方、リフレクタ11の表面(前面及び外枠11a表面)には、図2に一部示すように、リードフレーム14の配置経路に対応してそれが嵌入される小溝11dが形成されている。そこで、リードフレーム14を、先ず、リフレクタ11の前面の小溝11dに嵌め入れて位置決めした後、次いでリフレクタ11の外枠11aに沿って折曲げ、または、リードフレーム14を予めそのように折曲げて形成した後、小溝11d

に合せてリフレクタ11に装着し、そして、その状態で固定カバー16を前面側からリフレクタ11に被せ、係止爪11cと係止孔16aとを係合させてこれらを相互に固着する。なお、この場合、リードフレーム14を小溝11d内に位置付けるために、適直接着剤を併用することもできる。

【0030】こうして、リードフレーム14は、リフレクタ11の小溝11dに嵌入して位置決めされた状態で、それと固定カバー16との間で固定的に保持される。そのため、その先端にボンディングされたLEDチップ13を、凹陥部11b（反射面12）の開口の面内の中央に不動に位置付けることができる。またここで、固定カバー16は、リフレクタ11の表面に露出するリードフレーム14を覆い、それが外部から見えないようにし、また周囲に対して電氣的に絶縁する意匠カバー及び絶縁カバーとしての機能も有している。しかし、このリードフレーム14の固定はその他の手段によって、例えば、その端縁をリフレクタ11の外枠11aの下縁側で更に内側に折曲げて係止することによって、或いは、接着等によって行うこともできる。また、リードフレーム14自体もそのような取付または固定に適した形状で形成されるが、図2のように、リフレクタ11の長さ方向に隣接するリードフレーム14間を接続部14cで相互に接続するようにすれば、樹脂封止体15によって各リードフレーム14は結合されるため、全てのリードフレーム14が単一の構造体となり、取扱いが容易になり、また配線もより簡易になる。ただし、この場合には、隣接する凹陥部11b間において、メインリードフレーム14aまたはサブリードフレーム14bを互いに隣り合うように配置することが必要である。

【0031】図1及び特に図5では、このように構成された本実施の形態のLEDランプ10におけるLEDチップ13からの放射光の光路を示している。ただし、図5では、反射面12とLEDチップ13及び樹脂封止体15との間の間隔が縮小して記載されている。

【0032】即ち、リフレクタ11の凹陥部11bの開口面の中央に配置され、リードフレーム14の凹陥部11b側の表面に取付けられたLEDチップ13からの放射光は、凹陥部11b側の全周囲に亘って、即ち、180度の立体角の全範囲に亘って放射されるが、その放射光は凹陥部11bの内面を形成する凹曲面からなる反射面12によって反射され、側方等には向かうことなく、実質的に前方（図の上方）方向のみに配向される。したがって、この全反射型のLEDランプ10によれば、反射面12が2次光源として形成され、その反射面12

（凹陥部11b）の開口の大きさに対応する広い面積の発光面が形成され、しかも、均一の明るさで発光し、また軸上（正面）の明るさが高い発光面が形成される。なお、リードフレーム14はその反射光を遮るが、必要とされる強度をその厚さにより確保すること等によっ

て、反射面12の開口面においてリードフレーム14が占める面積の割合は、通常2〜3%程度の少ない割合に抑えることができる。

【0033】なお、ここで、最も高い軸上（正面）の明るさ（光度）は、反射面12からの反射光が、全て厳密に光軸と平行に前方に指向されるときに得られる。そして、このような反射光の指向性は、反射面12を放物面（回転放物面）から形成することによって得ることができる。具体的には、この放物面は、図1においてLEDチップ13を原点とするxy座標を形成したとき $y = x^2 - 1/4 \cdot a$ （aは、反射面12（凹陥部11b）の開口面の直径、 $y \leq 0$ ）で表される放物線をy軸（光軸）の周りで回転して得られる。しかし、実際上においては、厳密な平行光であることは必要ではなく、むしろ、ある程度分散した方が好ましい場合が多い。そのため、本実施の形態では、この反射面12（凹陥部11b）は、その放物面と近似する2次曲面、即ち、LEDチップ13と反射面12の底までの距離を2〜3倍した長さを半径とする球面の一部からなる曲面、つまり、球頭面から形成されている。しかし、このような球頭面からなる凹曲面であっても、均一の明るさで発光し、また軸上の明るさが高い面光源としての発光面が得られることは、放物面の場合と実質的に同じである。また、このような球頭面の場合、中心点の位置（曲率半径）を変えることにより、反射光の分散（広がり）の度合を任意に設定することができる。

【0034】しかしながら、より厳密には、LEDチップ13からの放射光はそのような凹曲面からなる反射面12によって実質的に全てが前方方向に反射されるものの、その反射光の極く一部はリードフレーム14に当たって分散されるだけでなく、LEDチップ13の周囲を封止する半球状の樹脂封止体15によっても分散されることになる。即ち、図5において点線で示すように、LEDチップ13から放射され、半球状の樹脂封止体15を透過して反射面12で光軸にほぼ平行に反射され、再度樹脂封止体15に入射する放射光Rzは、反射光に対しては凸レンズとして作用する樹脂封止体15によって屈折され、前方以外の方向に分散される。また、この樹脂封止体15の部分では、リードフレーム14の占める割合も多いため、これに入射する光は、反射等が繰り返されて大部分が前方以外の方向に分散される。つまり、LEDチップ13から放射された放射光のうち、反射面12によって反射されて再度樹脂封止体15に入射することになる放射光、即ち、樹脂封止体15を反射面12上に投影したときの範囲領域である底部Poを中心とする円形の領域Zに向って放射され、そしてこの領域Zで反射される光は、最も光強度（光束密度）が高い部分の一部でもあるが、前方での照明光として有効に利用されない。

【0035】そこで、本実施の形態では、特に図5のよ

11

うに、LEDチップ13を中心として実質的に半球状に形成されるその樹脂封止体15において、その凸側先端（反射面12の底部点P₀と対向する先端部分）に小さな円錐状の切欠からなる凹部15aを設け、そのプリズムまたはレンズ作用によって、上記の放射光R_zのような、本来であれば反射面12によって光軸方向に反射されて再度樹脂封止体15に入射する放射光を、その樹脂封止体15の部分範囲の外側を通して前方に向うように偏光している。即ち、図5に実線で示す放射光R₁はその放射光R_zに対応するものであるが、LEDチップ13から放射されたこの放射光R₁は、円錐面として形成され、光軸に対して傾斜するその凹部15aの表面で屈折され、凹曲面からなる反射面12に対して、本来であれば入射する点P_zよりも側方にずれた点P₁（底部点P₀からより離れた点）に、僅かだけより大きな角度で入射し、樹脂封止体15の側方を通して反射される。ただしここで、この放射光R₁は光軸から僅かに離れる方向に反射されるが、実質的には前方方向に向って配光されるため、前方での有効な照明光となる。なお、この場合では、放射光R_zを凹部15aの表面で屈折させることにより偏光するようにしているが、その凹部15aを比較的急傾斜の（尖鋭な）円錐面として形成して、その表面でLEDチップ13からの放射光R_zを全反射させ、その方向を変えるようにすることもできる。

【0036】こうして、本来であれば樹脂封止体15に再度入射して分散されることになるLEDチップ13からの放射光（R_z）、つまり、LEDチップ13から、反射面12上の樹脂封止体15の投影面に相当する円形の領域Zに向けて放射された放射光は、その凹部15aのプリズム作用またはレンズ作用によって偏光され、樹脂封止体15には再度入射することなく、その側方を通して前方方向に配光される。そのため、そのような放射光を前方での照明光として有効に利用することができ、つまり、LEDチップからの放射光の利用効率をより向上することができ、またそれによって、前方での明るさを、僅かではあるが、より高めることができる。

【0037】なお、ここで、半球状の樹脂封止体15の先端に形成されたその凹部15aの大きさ範囲は、LEDチップ13から反射面12上の領域Zに向う方向に放射された放射光が樹脂封止体15の表面を通る範囲と、実質的に一致させることができる。即ち、図5のように、LEDチップ13から反射面12上の領域Zの範囲内に向う放射光のみが凹部15aの表面で屈折され、または全反射され、その領域Zの範囲外に向う放射光については、球面状である樹脂封止体15の表面をそのまま透過して反射面12に入射するようにされている。具体的には、その凹部15aの開口端縁を通して直進する放射光R₂が、反射面12で実質的に光軸方向に反射されて樹脂封止体15の外側の直近を通過するように、即ち、反射面12における領域Zの外側直近の点P₂に当

12

って反射されるように、その凹部15aの範囲が設定されている。ただし、これは限定的なことではなく、例えば、実際上においては、その凹部15aの大きさ範囲はやや大き目とすることができる。

【0038】また、この凹部15aの形状は、本実施の形態のように、光軸と一致してLEDチップ13の方向に先細りとなる円錐形状が最も好ましい。そして、この円錐面として形成された凹部15aの表面が光軸方向に対してなす角度は、LEDチップ13から光軸に直近の方向（反射面12の底部P₀に直近する方向）に放射された放射光が、その表面で屈折されて反射面12に当り反射されたとき、その反射光が樹脂封止体15の外側を通して、実際的には、その屈折光が反射面12上の、領域Zの外側部分に入射するように、設定することができる。この場合、その具体的な角度は、樹脂封止体15を形成する通常エポキシ樹脂からなる樹脂の屈折率、その樹脂封止体15（及びLEDチップ13）と反射面12との距離等に基づいて決められる。また、凹部15aの表面で全反射させる場合には、その臨界角以下の所望の任意の角度とすることができる。なお、屈折させるかまたは全反射させるかは、樹脂封止体15の大きさ、凹部15aが形成される大きさ範囲等にも応じて適宜決めることができる。

【0039】しかし、この切欠として設けられる凹部15aの形状については、上記のような円錐形状だけでなく、球面状に湾曲する形状、或いは円錐状部分と球面状部分とを含む形状等のその他の形状とすることもできる。そして、この凹部15aは一般に樹脂封止体15の成形時または成形後の切削加工によって形成することができるが、この凹部15aを具体的にどのような形状とするかは、その成形または加工の容易さ等も考慮して決めることができる。なお、LEDチップ13から反射面12上の領域Zに向かう放射光の少なくとも一部をその領域Zの外側に屈折させて偏光し、それによってそのような放射光の少なくとも一部を前方での照明光として役立てるという意味では、樹脂封止体15のその凹部15aの部分を曲率がそれより小さい凸部面または平坦面とすることもでき、また逆に、曲率が大きい（ただし、焦点距離が十分に短い）凸部とすることもできる。しかし、そのような放射光のより多くを前方方向に配光させるために、その屈折面は少なくとも凹部として形成することが好ましい。

【0040】なお、このように構成された本実施の形態のLEDランプ（組立体）10は、例えば、後部ウィンドのハイマウントストップランプとして、その周囲を囲包する適当な意匠外囲体と共に、また必要に応じて、その前面を覆う透明カバーまたはカバーレンズと共に、据付けて使用することができる。また、ルーフ部分に使用する場合には、その前面を覆う透明カバーまたはカバーレンズと共に、密封して車体に据付けられる。そして、

これらの場合、4個の円形の発光部が一行に並列されてユニット化された形態のこのLEDランプ10は、所望の数だけ横方向にまたは縦方向に並設して使用することができる。

【0041】このように、本実施の形態のLEDランプ10は、基本的には、曲面状（具体的には、球頭面からなる球面状）に湾曲して凹陷する凹陷部11bを備え、凹曲面からなるその凹陷部11bの内側表面が反射面12として形成されたリフレクタ11と、その凹陷部11b（反射面12）の開口の中央に、放射側を凹陷部11b側（反射面12側）に向けて配置されたLEDチップ13と、そのLEDチップ13と電氣的に接続され、それに電力を供給するリード14と、LEDチップ13とその電氣的接続部の周囲を封止し、LEDチップ13を中心とする半球体の形状に形成された光透過性樹脂材料からなる樹脂封止体15とを具備し、そして、その樹脂封止体15の凸側先端に凹部15aを設けたものである。

【0042】したがって、このLEDランプ10によれば、LEDチップ13から180度の立体角の全範囲に亘って放射状に放射された光は、半球状に形成された指向性のない樹脂封止体15を通して、リフレクタ11の凹曲面からなる反射面12に当たり、そしてその反射面12により反射されて前方方向に、即ち、光軸方向に実質的に平行に配光されるので、軸上（前方）の明るさが高く、かつ均一であり、しかも、反射面12（凹部15a）の開口の大きさに対応する広い面積を有する発光面を得ることができる。そして、ここで、その樹脂封止体15の凸側先端には凹部15aが設けられているので、LEDチップ13から反射面12上における樹脂封止体15の投影面である円形の領域Zに向って放射される放射光を、その凹部15aの表面で屈折または全反射させることによって、その領域Zの外側に当るように向きを変え、そして、その領域Zの外側で反射して、樹脂封止体15の外側を通して前方方向に配光されるようにすることができる。そのため、本来であれば領域Zで反射されて樹脂封止体15に再度入射し、その凸レンズ作用等により前方以外の方向に分散されることになるその放射光も、前方での照明光として有効に役立たせることができ、またそれによって、僅かではあるが、前方（軸上）の明るさをより高めることができる。

【0043】また、本実施の形態のLEDランプ10では、そのリード14を自己支持性のリードフレームとして形成し、リフレクタ11に固定的に取付け一方、その先端を凹陷部11bの開口の面内に沿ってその中央まで延設させ、そして、それにLEDチップ13をボンディングして電氣的に接続すると共に、樹脂封止体15によって複数本からなるそのリードフレーム14を相互に機械的に結合するようにしている。そのため、プリント基板等が必要ないため、簡易な構造で、また軽量にこの

全反射型のLEDランプ10を構成することができる。

【0044】更に、本実施の形態では、そのリードフレーム14をリフレクタ11に固定するために、リフレクタ11の表面にリードフレーム14の配設経路に沿って小溝11dを設け、リードフレーム14をその小溝11dに嵌入して位置決めすると共に、凹陷部11bを除くリフレクタ11の表面部分を覆う固定カバー16によって、リードフレーム14をその小溝11d内に保持し、固定するようにしている。そのため、簡単な操作によってLEDランプ10を作製することができ、また、LEDチップ13を凹陷部11b（反射面12）の中央に正確に位置決めして配設することができる。また、リードフレーム14を覆うこの固定カバー16は意匠カバーとして役立てることができ、更に、前方に配光される放射光を意匠的に分散するためのレンズカバー部を一体に設けることによって、この固定カバー16をそのようなカバーを兼ねたものとすることもできる。

【0045】ところで、上記の実施の形態においては、そのLEDランプ10は、円形の発光面（発光源）を形成するランプ単位が4個一行に配列されたユニットの形態で構成されているが、このランプ単位の数と配列は、単一とすることも含めて、表示用または照明用等としてのその具体的な用途に応じて適宜に設計することができる。また、後述する第二の実施の形態のように、複数のランプ単位が互いに重なって実質的に連続するような形態とすることもできる。

【0046】またその一方、各ランプ単位、即ち、各凹陷部11b（反射面12）に配設するLEDチップ13の個数と種類についても、所望されるランプの明るさ等に応じて、また具体的な用途に応じて、適宜に設定することができる。例えば、光の3原色である赤色、緑色、及び青色をそれぞれ発光するLEDチップ13を合せて用いることにより、白色の発光面を形成することができる。また、複数のLEDチップ13を各別に点灯制御して、発光の明るさまたは色を変化させることもできる。ただし、これらの場合には、リード（リードフレーム）14も、それに対応する適切なものとして構成されることになる。

【0047】〔第二の実施の形態〕図6乃至図8は本発明の第二の実施の形態の発光ダイオードランプを示し、図6はその発光ダイオードランプを前面側から見て示す平面図、図7は図6のC-C線に沿った断面図（縦断面図）、図8は図6のD-D線に沿った断面図（横断面図）である。なお、これらの図において、図1乃至図5の第一の実施の形態のLEDランプと同一または相当する部分には、同一の符号を使用している。

【0048】図6乃至図8のように、全体を20で示す本第二の実施の形態のLEDランプは、LEDチップ13に電力を供給するリード22を、光透過性の板状の基体21の表面（裏側表面）に導電回路パターンとして形

成し、またそれによって、LEDチップ13とその周囲を封止する半球状の樹脂封止体15とを、その基体21により支持して、リフレクタ11の凹陥部11b（反射面12）の開口の中央に位置付けるようにしたものである。なお、ここでは、リフレクタ11は凹曲面状の4個の凹陥部11b（反射面12）が互いに重なり合って連接された形態で形成され、第一の実施の形態と同様に、各凹陥部11b（反射面12）に対してLEDチップ13が配設されている。

【0049】詳細には、この光透過性の基体21は、一般に透明なガラス板または合成樹脂板から形成され、接着等によってリフレクタ11の凹陥部11b（反射面12）の開口を覆うように取付けられ、固着される。なお、この板状の基体21の表側、即ち、前面側の表面には、光を適度に拡散または偏光する凹凸状のレンズ或いはプリズムを一体に形成することもできる。そして、その基体21の裏側の表面（前面側とは反対側の表面、即ち、反射面12と対向する側の表面）には、胴箔等の導電体材料からなるリード22が導電回路パターンとして形成されている。具体的には、この導電回路パターンからなるリード22も、第一の実施の形態の場合と同様に、LEDチップ13がボンディングされるメインリード22aとワイヤボンディング用のサブリード22bとからなり（図8）、それぞれの先端はリフレクタ11の各凹陥部11bの中央まで延設され、また、他端は端子23と接続されている。

【0050】そして、第一の実施の形態と同じく、各LEDチップ13は、そのメインリード22aの先端表面にボンディングされ、またサブリード22bと金線17を介して接続されることによって、それらのリード22と電気的に接続されると共に、放射側を凹陥部11b（反射面12）側に向けて配置されている。また、その各LEDチップ13とその電気的接続部の周囲を封止するための透明エポキシ樹脂等の光透過性樹脂材料からなる樹脂封止体15は、そのLEDチップ13を中心とする実質的に半球体の形状で、つまり、実質的に指向性のない形状で形成され、かつ、その凸側先端には、LEDチップ13から反射面12上の樹脂封止体15の投影面に相当する円形領域に向う放射光をその円形領域の外側範囲に偏光するために、円錐状等の凹部15aが設けられている。ただし、この樹脂封止体15は、リード22が導電回路パターンとして基体21に被着して形成された本実施の形態では、その基体に一体に接合して形成されている。

【0051】したがって、本実施の形態のLEDランプ20は、基本的には、第一の実施の形態と同一の構成からなり、曲面状に湾曲して凹陥する凹陥部11bを備え、凹曲面からなるその凹陥部11bの内側表面が反射面12として形成されたリフレクタ11と、その凹陥部11b（反射面12）の開口の中央に、放射側を凹陥部

11b側（反射面12側）に向けて配置されたLEDチップ13と、そのLEDチップ13と電気的に接続され、それに電力を供給するリード22と、LEDチップ13とその電気的接続部の周囲を封止し、LEDチップ13を中心とする半球体の形状に形成された光透過性樹脂材料からなる樹脂封止体15とを具備し、そして、その樹脂封止体15の凸側先端に凹部15aを設けたものである。そのため、LEDチップ13から全周囲に放射される放射光は、凹曲面からなる反射面12によって光軸と実質的に平行に前方方向に配光されるため、軸上の明るさが高く、かつ均一であり、しかも、反射面12（凹陥部11b）の開口の大きさに対応する広い面積を有する発光面を得ることができる。そして、特に、樹脂封止体15の凸側先端には凹部15aが設けられているので、本来であれば反射面12によって反射されて再度樹脂封止体15に入射し、大部分が前方以外の方向に分散されることになる光度の高い放射光を、前方での照明光として無駄なく有効的に役立てることができる。つまり、LEDチップ13からの放射光の利用効率をより向上し、僅かではあるが前方（軸上）の明るさをより高めることができる。

【0052】また、本実施の形態のLEDランプ20では、光透過性の板状の基体21を用い、リード22を導電回路パターンとしてその裏側表面に形成し、また、LEDチップ13と共に樹脂封止体15をその基体21に被着し、支持しているため、基体21の分だけ重量は重くなるが、比較的軽量に全体を形成することができ、また、リード22は供給電力に耐え得る最小の幅で形成できるため、反射面12で反射されて前方に配光されるがそのリード22に当たって分散する光を最小限に抑えることができ、かつ、LEDチップ13との電気的接続部の回路パターンを、複雑な場合でも容易に形成できる効果がある。更に、その光透過性の基体21は反射面12を密封的に覆うカバーとして役立つ効果もある。

【0053】ところで、本実施の形態においては、4個の凹陥部11bが互いに重なり合って一列に隣接する形態で形成され、したがって、反射面12も一列に連続して形成されている。詳細には、各凹陥部11b（反射面12）は第一の実施の形態のように球頭面からなる形状であるが、このような4個の凹陥部11bがその横端縁を切欠いて互いに隣接して並列され、また、各凹陥部11bの上下の両側縁も垂直面として切欠かれた形状とされ、全体としてこれらの4個の凹陥部11b（反射面12）の開口が長い矩形の形状に形成されている。そのため、このLEDランプ20によれば、各LEDチップ13から放射された放射光は、対応する凹曲面からなる反射面12で反射されて、実質的に光軸と平行に前方方向に配光されるので、そのように幅のある細長い矩形の形状であって、しかも全体が均一な明るさの発光面を形成することができる。なお、同様の発光面は、放射状また

は切円状等の断面形状を有する柱面状の凹曲面からなる反射面によっても形成され得るが（この場合、複数のLEDチップ13がその反射面の開口の中央に、長さ方向に沿って配設される）、発光面の明るさの均一性の点では、上記のような球面状の凹曲面からなる反射面12が接続した形態が優れている。

【0054】このように、凹陥部11bの内面形状、即ち、反射面12の形状は、反射光が実質的に光軸と平行に前方方向に指向される凹曲面であれば、放物面（回転放物面）を基本とし、球頭面、回転楕円面、楕球頭面等の種々の2次曲面であることができ、また、これらが互いに重なり合って接続する形状であることもできる。そして、上記のLEDランプ20は、車両用灯具として有利に使用することができるが、その他の種々の表示用または照明用のランプとしても適用することができ、その凹陥部11b（反射面12）の数と配列、LEDチップ13の数と種類等は、その具体的用途に応じて適宜に設計することができる。また、第一の実施の形態の場合も同様であるが、各LEDチップ13は直列に接続することもでき、特に、リード22が導電回路パターンからなる本実施の形態では、その直列の回路パターンも容易に形成することができる。

【0055】

【発明の効果】以上のように、本発明の発光ダイオードランプは、曲面状に湾曲して凹陥する凹陥部を備え、凹曲面からなるその凹陥部の内側表面が反射面として形成されたリフレクタと、その凹陥部（反射面）の開口の中央に、放射側を凹陥部側（反射面側）に向けて配置された発光ダイオードチップと、その発光ダイオードチップと電氣的に接続され、それに電力を供給するリードと、発光ダイオードチップとその電氣的接続部の周囲を封止し、発光ダイオードチップを中心とする半球体の形状に形成され、かつ、その半球体の凸側先端に凹部が設けられた光透過性樹脂材料からなる樹脂封止体とを具備するものである。

【0056】したがって、この発光ダイオードランプによれば、発光ダイオードチップから反射面側に180度の立体角の全範囲に亘って放射される光は、半球状で指向性のない樹脂封止体を直進して反射面に当たり、そしてその凹曲面からなる反射面で反射され、光軸と実質的に平行な平行光として前方方向に配光されるので、軸上（前方）の明るさが高く、また、反射面（凹陥部）の開口面積に相当する広い面積を有し、しかも明るさが均一な発光面を形成することができる。そして、このような全反射型の発光ダイオードランプにおいて、その半球状の樹脂封止体の凸側先端には、円錐状等の切欠からなる

凹部が設けられているので、発光ダイオードチップから反射面上の樹脂封止体の投影面の範囲領域に向って放射された光を、その凹部の表面で屈折または全反射させて、反射面のその領域の外側に当るように偏光し、そしてそのような個所で反射させることにより、樹脂封止体の側方を通して前方方向に向うように配光することができる。そのため、本来であれば反射面上のその領域で反射され、樹脂封止体に再度入射して大部分が前方以外の方向に分散されることになるその光を、前方での照明光として有効的に役立たせることができる。即ち、前方以外の方向に分散する光をより少なくし、僅かではあるが、LEDチップの放射光の利用効率をより高め、また、前方の明るさをより向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の第一の実施の形態の発光ダイオードランプを示す要部断面図（図2のA-A線に沿った断面図）である。

【図2】 図2は本発明の第一の実施の形態の発光ダイオードランプを、一部切欠いて前面側から見て示す平面図である。

【図3】 図3は図2のB-B線に沿った断面図である。

【図4】 図4は本発明の第一の実施の形態の発光ダイオードランプにおける発光ダイオードチップの取付部分を裏側から見て示す平面図である。

【図5】 図5は本発明の第一の実施の形態の発光ダイオードランプにおける発光ダイオードチップからの放射光の光路を示す説明図である。

【図6】 図6は本発明の第二の実施の形態の発光ダイオードランプを前面側から見て示す平面図である。

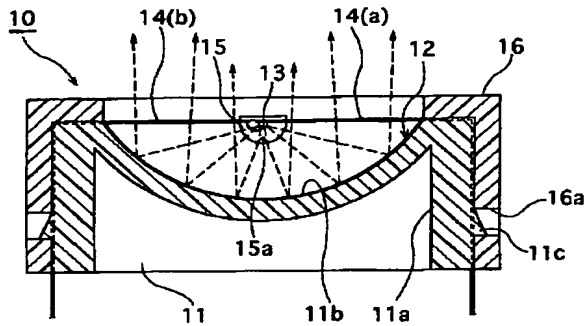
【図7】 図7は図6のC-C線に沿った断面図である。

【図8】 図8は図6のD-D線に沿った断面図である。

【符号の説明】

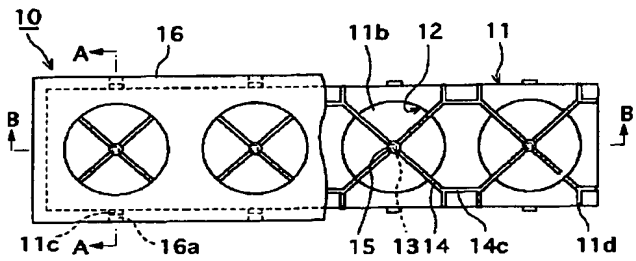
- 10, 20 発光ダイオードランプ
- 11 リフレクタ
- 11b 凹陥部
- 12 反射面
- 13 発光ダイオードチップ
- 14 リードフレーム
- 15 樹脂封止体
- 15a 凹部
- 21 光透過性基体
- 22 リード（導電回路パターン）

【図1】

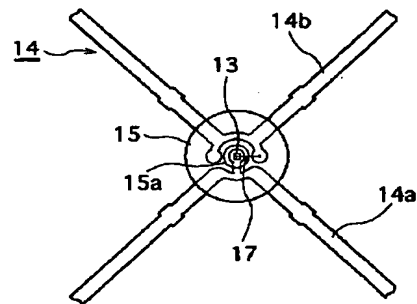


- 10 発光ダイオードランプ
11 リフレクタ
11b 凹陥部
12 反射面
13 発光ダイオードチップ
14 リード(リードフレーム)
15 樹脂封止体
15a 凹部

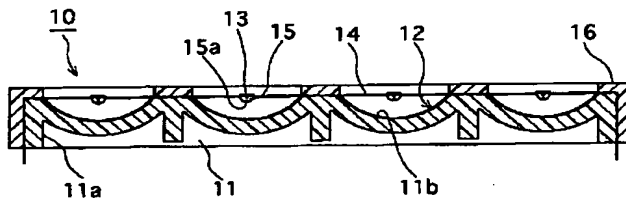
【図2】



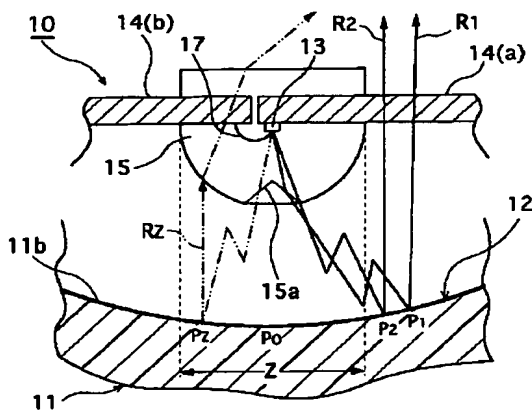
【図4】



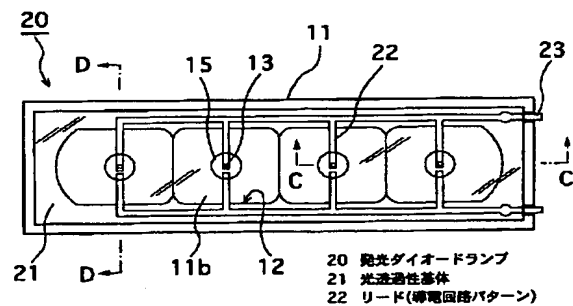
【図3】



【図5】

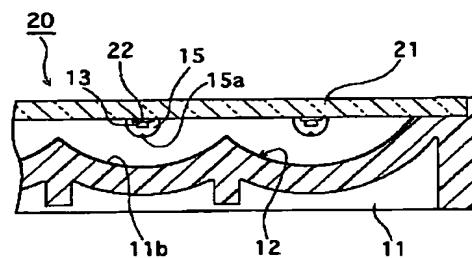


【図6】



- 20 発光ダイオードランプ
21 光透過性基体
22 リード(導電回路パターン)

【図7】



【図8】

